

# APPARATUS AND METHOD FOR DELIVERING LIQUID

Publication number: JP2002113406

Publication date: 2002-04-16

Inventor: YAJIMA TAKEO

Applicant: KOGANEI LTD

Classification:

- international: G03F7/16; B05B1/30; B05C5/00; B05C11/10; B05D1/30; B05D3/00; F04B23/02; F04B43/00; F04B49/22; F16K21/00; G03F7/16; B05B1/30; B05C5/00; B05C11/10; B05D1/00; B05D3/00; F04B23/00; F04B43/00; F04B49/22; F16K21/00; (IPC1-7): B05C5/00; B05B1/30; B05C11/10; B05D1/30; B05D3/00; F04B23/02; F16K21/00; G03F7/16

- European: F04B43/00; F04B49/22

Application number: JP20000306698 20001005

Priority number(s): JP20000306698 20001005

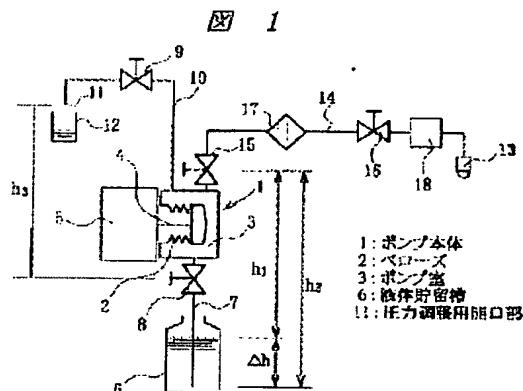
Also published as:

EP1195524 (A2)  
US6539986 (B2)  
US2002041312 (A1)  
EP1195524 (A3)

Report a data error here

## Abstract of JP2002113406

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus for delivering a liquid having an improve accuracy of liquid delivery, by eliminating influence of change in the level of a liquid in a reservoir on the amount of the delivered liquid. **SOLUTION:** According to this apparatus, a pressure adjustment opening 11 for forming the standard liquid level that can keep the pressure in a bump chamber 3 before delivery constant regardless of the influence of the level of the liquid in a reservoir 6, so that the pump chamber 3, is kept constant in volume to enable the bump to delivery a liquid in a high accuracy.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-113406  
(P2002-113406A)

(43) 公開日 平成14年4月16日 (2002. 4. 16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 0 5 C 5/00	1 0 1	B 0 5 C 5/00	1 0 1 2 H 0 2 5
B 0 5 B 1/30		B 0 5 B 1/30	3 H 0 7 1
B 0 5 C 11/10		B 0 5 C 11/10	4 D 0 7 5
B 0 5 D 1/30		B 0 5 D 1/30	4 F 0 3 3
3/00		3/00	B 4 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-306698 (P2000-306698)

(22) 出願日 平成12年10月5日 (2000. 10. 5)

(71) 出願人 000145611

株式会社コガネイ  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 矢島 丈夫

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社コガネイ内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外1名)

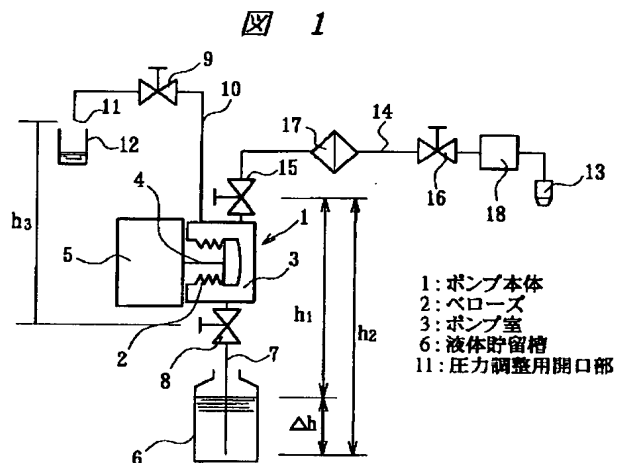
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置および液体吐出方法

(57) 【要約】

【課題】 液体貯留槽内の液面高さの変化による吐出量への影響を無くし、液体吐出装置の吐出精度を向上することにある。

【解決手段】 一定圧力を維持する基準液面を形成する圧力調整用開口部11により吐出動作前のポンプ室3内の圧力は液体貯留槽6内の液位に影響されずに一定に保たれるのでポンプ室3内の容積が一定となり精度の高い液体の吐出が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 弾性変形自在のポンプ部材が組み込まれ、前記ポンプ部材により膨張収縮するポンプ室を有するポンプ本体と、液体が収容された液体貯留槽と前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が吸入ストローク動作するときに開く流入側弁が設けられた流入流路と、圧力調整用開口部と前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が廃棄ストローク吐出動作するときに開いて前記ポンプ室内の圧力を一定に保持する圧力調整弁が設けられた圧力調整流路と、吐出ノズルと前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が吐出ストローク動作するときに開く吐出側弁が設けられた吐出流路とを有することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項2】 請求項1記載の液体吐出装置において、前記圧力調整用開口部を前記液体貯留槽の液位より高い位置で大気開放して、前記圧力調整流路を介し前記ポンプ室内の圧力を吸入ストローク動作終了時よりも高い圧力に設定することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項3】 弾性変形自在のポンプ部材が組み込まれ、前記ポンプ部材により膨張収縮するポンプ室を有するポンプ本体と、液体が収容された液体貯留槽と前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が吸入ストローク動作するときに開く流入側弁が設けられた流入流路と、圧力調整用開口部と前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材の吸入ストローク動作終了後に開いて前記ポンプ室内の圧力を吸入ストローク動作終了時よりも低い圧力に設定する圧力調整弁が設けられた圧力調整流路と、吐出ノズルと前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が吐出ストローク動作するときに開く吐出側弁が設けられた吐出流路とを有することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項4】 請求項3記載の液体吐出装置において、前記圧力調整用開口部を前記液体貯留槽の液位より低い位置で大気開放したことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項5】 請求項1, 2, 3または4記載の液体吐出装置において、前記圧力調整用開口部は実質的に下向きに開放され、液体の表面張力による界面を形成することにより基準液面を維持することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項6】 請求項1, 2, 3または4記載の液体吐出装置において、前記圧力調整用開口部は実質的に上向きに開放されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項7】 ポンプ本体内に組み込まれてポンプ室を形成する弾性変形自在のポンプ部材の吸入動作と吐出動作とにより液体貯留槽内の液体を吐出ノズルに吐出する液体吐出方法であって、

前記液体貯留槽と前記ポンプ室とを接続する流入流路に設けられた流入側弁を開いた状態として前記ポンプ部材を吸入ストローク動作する吸入工程と、圧力調整用開口部と前記ポンプ室とを接続する圧力調整流路に設けられた圧力調整弁を開いて前記ポンプ室を一定の圧力に保持した状態で前記ポンプ部材を所定の廃棄ストローク吐出動作する廃棄工程と、前記吐出ノズルと前記ポンプ室とを接続する吐出流路に設けられた吐出側弁を開いて前記ポンプ部材を吐出ストローク動作する吐出工程とを有することを特徴とする液体吐出方法。

【請求項8】 ポンプ本体内に組み込まれてポンプ室を形成する弾性変形自在のポンプ部材の吸入動作と吐出動作とにより液体貯留槽内の液体を吐出ノズルに吐出する液体吐出方法であって、前記液体貯留槽と前記ポンプ室とを接続する流入流路に設けられた流入側弁を開いた状態として前記ポンプ部材を吸入ストローク動作する吸入工程と、圧力調整用開口部と前記ポンプ室とを接続する圧力調整流路に設けられた圧力調整弁を開いて前記ポンプ室内の圧力を吸入ストローク動作終了時よりも低い圧力に設定する廃棄工程と、前記吐出ノズルと前記ポンプ室とを接続する吐出流路に設けられた吐出側弁を開いて前記ポンプ部材を吐出ストローク動作する吐出工程とを有することを特徴とする液体吐出方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液体を一定量吐出するようにした液体吐出装置および液体吐出方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ製造技術を始めとして、液晶基板製造技術、磁気ディスク製造技術および多層配線基盤製造技術などの種々の技術分野における製造プロセスにあつては、フォトレジスト液、スピニオンガラス液、ポリイミド樹脂液、純水、エッチング液、有機溶剤などの薬液が使用されており、これらの液体の塗布には液体吐出装置が用いられている。

【0003】たとえば、半導体ウエハの表面にフォトレジスト液を塗布する場合には、半導体ウエハを水平面内において回転させた状態のもとで、半導体ウエハの表面にフォトレジスト液を液体吐出装置により一定量滴下するようにしている。フォトレジスト液の滴下量は、滴下されたフォトレジスト液をベークすることで形成されるフォトレジスト膜の厚さに影響するため、正確な制御が必要である。

【0004】このような液体吐出装置には、液体の吸入と吐出を行うポンプとして、ポンプ室を形成する弾性変形自在のポンプ部材を有するものが多く用いられてい

る。

【0005】弾性変形自在のポンプ部材としては、特開平10-47234号公報や特開2000-15168号公報に示されるように、蛇腹状のベローズを用いたもの、特開平8-170744号公報に示されるようにダイヤフラムを用いたもの、さらに、特開平11-230048号公報に示されるように、可撓性チューブを用いたものなどがある。ベローズなどのポンプ部材を有する液体吐出装置にあっては、ポンプ部材によって膨張収縮するポンプ室が区画形成され、ポンプ室には液体貯留槽と連通する流入流路と、吐出ノズルと連通する吐出流路とが接続されている。流入流路と吐出流路とは、それぞれの流路を開閉する流入側弁と吐出側弁とが設けられている。

【0006】ベローズなどの弾性変形自在のポンプ部材は、モータもしくは流体圧アクチュエータなどからなる駆動部によって駆動され、ポンプ室内の容積が変化するようにになっており、流入側弁を開き吐出側弁を閉じた状態でベローズを収縮させ液体貯留槽からポンプ室内に液体を吸入する吸入工程と、流入側弁を閉じ吐出側弁を開いた状態でベローズを伸ばすことによりポンプ室から液体が吐出する吐出工程とを行うことにより吐出ノズルから液体が吐出される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】昨今、半導体ウエハ製造技術を始めとして種々の技術分野における製造プロセスにあっては、製品の小型高精度化への対応や製品品質の向上のため、液体吐出装置には高い吐出精度が要求されている。

【0008】液体吐出装置では、ポンプが液体を吸入する際のポンプ室には、吸入抵抗による負圧と、ポンプ室と液体貯留槽の液面高さとの差による圧力とが加わっている。ポンプ室と液体貯留槽との液面高さの差による圧力は、液体が消費されるにしたがい変化するので、ポンプが液体を吸入する際のポンプ室内の圧力も液体が消費されるにしたがい変化することになる。ポンプ室内の容積は、ポンプ本体と弾性変形自在のポンプ部材とにより構成されているため、ポンプ室内の圧力が変化すると弾性変形自在のポンプ部材の変形量が変化し、結果、ポンプ室内の容積も変化することになる。

【0009】したがって、ポンプ室内に吸入される液体の量も変化することになり、吐出する液体の量を一定とすることが困難になる。

【0010】本発明の目的は、液体貯留槽内の液面高さの変化による吐出量への影響を無くし、液体吐出装置の吐出精度を向上することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の液体吐出装置は、弾性変形自在のポンプ部材が組み込まれ、前記ポンプ部材により膨張収縮するポンプ室を有するポンプ本体

と、液体が収容された液体貯留槽と前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が吸入ストローク動作するときに開く流入側弁が設けられた流入流路と、圧力調整用開口部と前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が廃棄ストローク吐出動作するときに開いて前記ポンプ室内の圧力を一定に保持する圧力調整弁が設けられた圧力調整流路と、吐出ノズルと前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が吐出ストローク動作するときに開く吐出側弁が設けられた吐出流路とを有することを特徴とする。この液体吐出装置は、前記圧力調整用開口部を前記液体貯留槽の液位より高い位置で大気に開放して、前記圧力調整流路を介し前記ポンプ室内の圧力を吸入ストローク動作終了時よりも高い圧力に設定してもよい。

【0012】本発明の液体吐出装置は、弾性変形自在のポンプ部材が組み込まれ、前記ポンプ部材により膨張収縮するポンプ室を有するポンプ本体と、液体が収容された液体貯留槽と前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が吸入ストローク動作するときに開く流入側弁が設けられた流入流路と、圧力調整用開口部と前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材の吸入ストローク動作終了後に開いて前記ポンプ室内の圧力を吸入ストローク動作終了時よりも低い圧力に設定する圧力調整弁が設けられた圧力調整流路と、吐出ノズルと前記ポンプ室との間に設けられ、前記ポンプ部材が吐出ストローク動作するときに開く吐出側弁が設けられた吐出流路とを有することを特徴とする。この液体吐出装置は、前記圧力調整用開口部を前記液体貯留槽の液位より低い位置で大気に開放してもよい。

【0013】この液体吐出装置は、前記圧力調整用開口部を実質的に下向きに開放し、液体の表面張力による界面を形成することにより基準液面を維持してもよい。

【0014】この液体吐出装置は、前記圧力調整用開口部を実質的に上向きに開放してもよい。

【0015】本発明の液体吐出装置は、ポンプ本体内に組み込まれてポンプ室を形成する弾性変形自在のポンプ部材の吸入動作と吐出動作とにより液体貯留槽内の液体を吐出ノズルに吐出する液体吐出方法であって、前記液体貯留槽と前記ポンプ室とを接続する流入流路に設けられた流入側弁を開いた状態として前記ポンプ部材を吸入ストローク動作する吸入工程と、圧力調整用開口部と前記ポンプ室とを接続する圧力調整流路に設けられた圧力調整弁を開いて前記ポンプ室を一定の圧力に保持した状態で前記ポンプ部材を所定の廃棄ストローク吐出動作する廃棄工程と、前記吐出ノズルと前記ポンプ室とを接続する吐出流路に設けられた吐出側弁を開いて前記ポンプ部材を吐出ストローク動作する吐出工程とを有することを特徴とする。

【0016】本発明の液体吐出装置は、ポンプ本体内に組み込まれてポンプ室を形成する弾性変形自在のポンプ

部材の吸入動作と吐出動作とにより液体貯留槽内の液体を吐出ノズルに吐出する液体吐出方法であって、前記液体貯留槽と前記ポンプ室とを接続する流入流路に設けられた流入側弁を開いた状態として前記ポンプ部材を吸入ストローク動作する吸入工程と、圧力調整用開口部と前記ポンプ室とを接続する圧力調整流路に設けられた圧力調整弁を開いて前記ポンプ室内の圧力を吸入ストローク動作終了時よりも低い圧力に設定する廃棄工程と、前記吐出ノズルと前記ポンプ室とを接続する吐出流路に設けられた吐出側弁を開いて前記ポンプ部材を吐出ストローク動作する吐出工程とを有することを特徴とする。

【0017】本発明にあっては、吐出動作前のポンプ室内の圧力は液体貯留槽の液面高さによらず圧力調整用開口部により一定となるので、精度の高い吐出が可能である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0019】（実施の形態1）図1は本発明の一実施の形態である液体吐出装置を示す概略図であり、図5はこの液体吐出装置の作動形態を示すタイムチャートである。

【0020】ポンプ本体1内には、軸方向に弾性変形自在の蛇腹状のベローズ2がポンプ部材として組み込まれており、ベローズ2とポンプ本体1とによりポンプ室3が区画形成されている。

【0021】ベローズ2は、供給される液体がフッ素樹脂である場合はフッ素樹脂であるテトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）により形成されており、ポンプ本体1も同様の樹脂材料によって形成されている。ただし、供給される液体の特性に合わせてベローズ2およびポンプ本体1の材料は任意に設定することが可能である。

【0022】ベローズ2の内部には、一端をベローズ2に固定された駆動ロッド4が軸方向に往復動自在に設けられており、駆動ロッド4の他端には駆動部5が設けられている。駆動部5は、空気圧シリンダや油圧シリンダなどの流体圧シリンダによって駆動するようにしてもよく、モータにより駆動される送りねじに駆動ロッド4をねじ結合してモータにより駆動するようにしてもよい。駆動部5により駆動される駆動ロッド4が往復ストローク運動することによりベローズ2は伸縮し、ポンプ室3内の容積を増減することにより吸入圧、吐出圧を発生させポンプとして機能することができる。

【0023】駆動ロッド4の往復ストローク運動は、吸入ストロークと廃棄ストロークと吐出ストロークに分けられ、吸入ストロークは廃棄ストロークと吐出ストロークとの合計ストロークであり、駆動ロッド4の最大ストロークとなっている。

【0024】ポンプ室3には、液体が収容された液体貯

留槽6とポンプ室3とを連通する流入流路7が接続されており、この流入流路7にはこの流入流路7を開閉する流入側弁8が設けられている。流入側弁8を開いた状態でベローズ2が駆動ロッド4の最大ストローク分の吸入ストローク動作を行いポンプ室3内の容積を膨張させることにより、液体貯留槽6内の液体をポンプ室3内に吸入する吸入工程を行うことができる。

【0025】吸入工程後のポンプ室3内には、吸入抵抗による負圧と、吸入が繰り返される度に变化するポンプ室3と液体貯留槽6の液位との差による圧力とが加わるので、吸入が繰り返される度にポンプ室3を形成するベローズ2の弾性変形量も変化してポンプ室3内の容積も変化することになる。

【0026】例えば、液体貯留槽6内の液体の最大液位と最小液位とで $\Delta h$ だけ液面高さが変化すると、ポンプ室3に対する水頭が $h_1$ から $h_2$ に変化するので、同一の吸入ストロークでポンプ室3内に液体を吸入しても、ベローズ2の弾性変形量の変化により実際に吸入される液体の量は変化することになる。

【0027】ポンプ室3には、圧力調整弁9が設けられた圧力調整流路10の一端が接続されており、圧力調整流路10の他端は液体貯留槽6内の液体の液位より上方に位置して下向きとなって直接大気へ開放された圧力調整用開口部11となっている。ポンプ室3内に液体を吸入した後、流入側弁8を閉じ圧力調整弁9を開いた状態でベローズ2が廃棄ストローク吐出動作を行いポンプ室3内の容積を収縮させることにより、ポンプ室3内の液体を圧力調整用開口部11から廃棄する廃棄工程を行うことができる。

【0028】この廃棄工程により排出される液体が表面張力により圧力調整用開口部11に気体との界面を構成することによりポンプ室3に対して一定の水頭 $h_3$ を維持する基準液面が形成される。この基準液面は液体貯留槽6内で変位する液体の液位によらず一定であるため、吸入工程時に液体貯留槽6の液位により変化したポンプ室3内の圧力は圧力調整流路10内の液体を介して圧力調整用開口部11に開放されることにより常に一定に維持されることになる。

【0029】圧力調整用開口部11は液体貯留槽6内の液体の液位より上方に位置されているため、ポンプ室3内の圧力が一定の圧力値となった状態で圧力調整弁9を閉じることで、ポンプ室3内の圧力は吸入ストローク動作終了時よりも高い一定圧力に設定されることになる。

【0030】廃棄ストロークの終了時点でのポンプ室3内の容積は吐出予定量となるので吸入工程時に吸入する液体の量は吐出予定量に液体貯留槽6の液位の変化によるポンプ室3の容積変化の最大値分以上の量を加えたものとする。

【0031】なお、圧力調整用開口部11から廃棄された液体は、圧力調整用開口部11の下部に設けられた廃

棄回収タンク12内に回収されるようになっている。

【0032】さらにポンプ室3には、液体を吐出する吐出ノズル13とポンプ室3とを連通する吐出流路14が接続されており、この吐出流路14にはこの吐出流路14を開閉する吐出側弁15とノズル開閉弁16とが設けられている。したがって、それぞれの弁15、16を開き流入側弁8と圧力調整弁9とを閉じた状態のもとでベローズ2を吐出ストローク吐出動作させると、ポンプ室3の容積が収縮してポンプ室3内の液体が吐出ノズル13から吐出される。

【0033】吐出流路14には液体を濾過するフィルタ17が設けられ、ノズル開閉弁16を閉じて、吐出側弁15を開いた状態で吐出動作を行うと、液体中に含まれている気泡をフィルタ17から外部に排出することができる。吐出流路14にはさらに、吐出ノズル13からの液体のたれを防止するサックバックバルブ18が設けられ、吐出ノズル13から液体を吐出した後にこのサックバックバルブ18を作動することによって、吐出ノズル13内の液体は僅かに引き戻され、吐出ノズル13からの液滴の落下が防止される。

【0034】このような構造を持つ液体吐出装置の作動形態を図5に示すタイムチャートに沿って説明する。なお図5のタイムチャートにおいて、横軸はベローズ2の作動ストロークを表している。

【0035】図5の(a)に示すように、流入側弁8のみを開き吸入ストローク $S_0$ だけベローズ2を収縮させることにより、図5(e)に示す吸入工程を行ないポンプ室3内に液体を吸入する。ストローク $S_0$ はベローズ2の最大ストロークであり、このときの吸入量は、吐出予定量に液体貯留槽6内の液面高さによるポンプ室3内の容積変化の最大値分以上の量を加えたものとする。

【0036】次に、図5(b)に示すように圧力調整弁9のみを開きベローズ2を廃棄ストローク $S_1$ だけ伸ばすことにより、図5(e)に示す廃棄工程を行ない圧力調整用開口部11から液体を廃棄する。ストローク $S_1$ は圧力調整用開口部11から液体を廃棄した時点でのポンプ室3内の容積が吐出予定量となる位置である。したがって、このときのポンプ室3の容積、つまりポンプ室3内の液体の量はベローズ2のストロークが $S_1$ で一定であり、またポンプ室3内の圧力が圧力調整用開口部11により一定とされていることから液体貯留槽6内の液面高さに関わらず常に一定に保たれる。

【0037】次に図5(c)、(d)に示すように吐出側弁15とノズル開閉弁16とを開きベローズ2を吐出ストローク $S_2$ 伸ばすことにより、図5(e)に示す吐出工程を行ないポンプ室3内の液体を吐出ノズル13から吐出する。このとき、ポンプ室3内の液体の量は廃棄工程時に一定に保たれているので、本工程により吐出予定量を正確に吐出することができる。

【0038】以後、このサイクルを繰り返すことにより

連続して精度のよい吐出が可能である。

【0039】流入側弁8、吐出側弁15、ノズル開閉弁16および圧力調整弁9を電気信号により開閉作動する電磁弁とすることにより、制御装置からの信号によって自動的に開閉動作を行うことができる。ただし、流入側弁8については、逆止弁を用いるようにしても良い。

【0040】(実施の形態2)図2は、図1で示した液体吐出装置の変形例であって、図1においてポンプ室3に接続されていた圧力調整流路10を吐出流路14に設けられたフィルタ17に接続した場合を示す概略図である。

【0041】図2に示す液体吐出装置は基本的に図1に示す液体吐出装置と同様の構造となっているが、図2に示す液体吐出装置では、圧力調整流路10は吐出流路14に設けられたフィルタ17のベンドポートに接続されており、ポンプ室3と圧力調整用開口部11との連通は吐出側弁15と圧力調整弁9とを介して行われることとなる。

【0042】図2に示すように、圧力調整用開口部11は廃棄回収タンク12内に位置し、この中の流体を介して大気開放されている。したがって、廃棄回収タンク12からオーバーフローする液面が基準液面となり、水頭 $h_3$ を常に保持することができるようになっている。このような基準液面形成のための手段は、圧力調整用開口部11の位置や雰囲気に関わらず、実施の形態1、3または4に示された何れの場合にも適用することができる。

【0043】このような構造を持つ液体吐出装置の作動形態を図6に示すタイムチャートに沿って説明する。

【0044】図6の(a)に示すように、流入側弁8のみを開き吸入ストローク $S_0$ だけベローズ2を収縮させることにより、図6(e)に示す吸入工程を行ないポンプ室3内に液体を吸入する。

【0045】次に、図6(b)、(c)に示すように圧力調整弁9と吐出側弁15とを開きベローズ2を廃棄ストローク $S_1$ だけ伸ばすことにより、図6(e)に示す廃棄工程を行ない圧力調整用開口部11から液体を廃棄する。

【0046】次に図6(c)、(d)に示すように吐出側弁15とノズル開閉弁16とを開きベローズ2を吐出ストローク $S_2$ 伸ばすことにより、図6(e)に示す吐出工程を行ないポンプ室3内の液体を吐出ノズル13から吐出する。このとき、ポンプ室3内の液体の量は廃棄工程時に一定に保たれているので、本工程により吐出予定量を正確に吐出することができる。

【0047】以後、このサイクルを繰り返すことにより連続して精度のよい吐出が可能である。

【0048】(実施の形態3)図3は、図1で示した液体吐出装置の変形例であって、圧力調整用開口部11の位置を、液体貯留槽6の液位より低く設定した場合を示

す概略図である。

【0049】図3に示す液体吐出装置は基本的に図1に示す液体吐出装置と同様の構造となっているが、図3に示す液体吐出装置では圧力調整用開口部11は液体貯留槽6の液位より低い位置に設定されている。

【0050】また、圧力調整用開口部11は圧力調整流路10の先端をJ形に曲げて形成したことにより上向きに大気に開放されており、液体がオーバーフローすることにより基準液面を形成するようになっている。このような基準液面形成のための手段は、圧力調整用開口部11の位置や雰囲気に関わらず、実施の形態1、2または4に示された何れの場合にも適応することができる。

【0051】圧力調整用開口部11を液体貯留槽6の液位より低い位置に設定したことにより、圧力調整用開口部11の水頭より液体貯留槽6の液位の水頭の方が高くなるため、廃棄工程において圧力調整弁9を開くと同時に圧力調整用開口部11から液体が廃棄されることになる。

【0052】したがって、圧力調整用開口部11を液体貯留槽6の液位より低い位置に設定した場合にはベローズ2による廃棄ストローク吐出動作は行われず、圧力調整弁9の開閉のみで廃棄工程が行われる。

【0053】この状態で圧力調整弁9を閉じることによりポンプ室3内は吸入ストローク動作終了時よりも低い一定圧力に設定される。

【0054】このような構造を持つ液体吐出装置の作動形態を図7に示すタイムチャートに沿って説明する。

【0055】図7の(a)に示すように、流入側弁8のみを開き吸入ストローク $S_0$ だけベローズ2を収縮させることにより、図7(e)に示す吸入工程を行ないポンプ室3内に液体を吸入する。

【0056】次に、図7(b)に示すように圧力調整弁9を開くことで廃棄工程を行ない圧力調整用開口部11から液体を廃棄する。

【0057】このとき圧力調整用開口部11は液体貯留槽6の液位より低い位置に設定されているので、圧力調整弁9を開くと同時に圧力調整用開口部11から液体が廃棄されることになるためベローズ2は廃棄ストローク吐出動作を行わない。

【0058】次に図7(c)、(d)とに示すように吐出側弁15とノズル開閉弁16とを開きベローズ2を吐出ストローク $S_2$ 伸ばすことにより、図7(e)に示す吐出工程を行ないポンプ室3内の液体を吐出ノズル13から吐出する。このとき、ポンプ室3内の液体の量は廃棄工程時に一定に保たれているので、本工程により吐出予定量を正確に吐出することができる。

【0059】以後、このサイクルを繰り返すことにより連続して精度のよい吐出が可能である。

【0060】このように、圧力調整用開口部11を液体貯留槽6の液位より低い位置に設定した場合には圧力調

整弁9を開いたときにベローズ2が廃棄ストローク吐出動作を行うことなく廃棄工程が行われることになるが、圧力調整弁9を開いたときにベローズ2が廃棄ストローク吐出動作を行うようにしてもよい。この場合、吸入工程で吸入される液体の量は、吐出予定量に液体貯留槽6の液位の変化によるポンプ室3の容積変化の最大値分以上の量と廃棄ストローク吐出動作により廃棄される量を加えたものとする。

【0061】(実施の形態4)図4は、図1で示した液体吐出装置の変形例であって、図1において大気に開放されていた圧力調整用開口部11を、ある一定の圧力を保持する圧力ケース19内に開放した場合を示す概略図である。

【0062】図4に示す液体吐出装置は基本的に図1に示す液体吐出装置と同様の構造となっているが、図4に示す液体吐出装置では、圧力調整用開口部11は制御装置20によりある一定の圧力を保持する圧力ケース19内に開放されており、大気圧の変化に左右されない環境となっている。

【0063】したがって、圧力調整用開口部11に形成される基準液面の圧力は大気圧の変化に左右されずにさらに精度良く保たれるので、さらに高い精度でポンプ室3内の容積を一定に保つことができる。

【0064】この圧力ケース19は、圧力調整用開口部11の位置や大気への開放方法に関わらず、実施の形態1、2または3に示された何れの場合にも適応することができ、同様の効果をもたらすことができる。

【0065】以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0066】たとえば、液体吐出装置としては、ポンプ部材としてベローズ2を用いたタイプに限られず、ダイヤフラムを用いたり、可撓性チューブを用いた液体吐出装置とすることができる。

【0067】

【発明の効果】本発明によれば、吐出動作前のポンプ室内の圧力は、液体貯留槽内に残留する薬液の液面高さに影響されずに圧力調整用開口部により一定に保たれるのでポンプ室内の容積が一定となり精度の高い液体の吐出が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である液体吐出装置を示す概略図である。

【図2】実施の形態1で示した液体吐出装置の変形例であって、圧力調整流路を吐出流路に設けられたフィルタに接続した場合の液体吐出装置を示す概略図である。

【図3】実施の形態1で示した液体吐出装置の変形例であって、圧力調整用開口部を液体貯留槽内の液位より低い位置に設けた場合の液体吐出装置を示す概略図であ

る。

【図4】実施の形態1で示した液体吐出装置の変形例であって、圧力調整用開口部を、ある一定の圧力を保持する圧力ケース内に開放した場合の液体吐出装置を示す概略図である。

【図5】実施の形態1で示した液体吐出装置の作動形態を示すタイムチャートである。

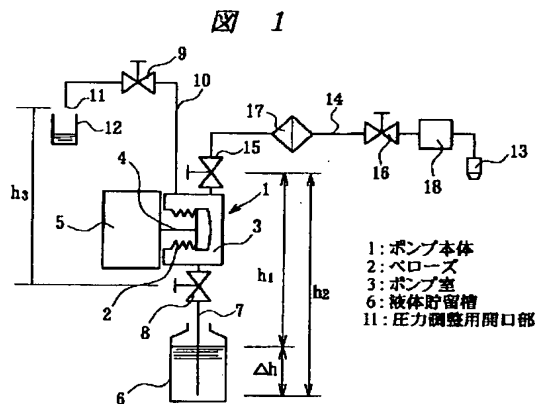
【図6】実施の形態2で示した液体吐出装置の作動形態を示すタイムチャートである。

【図7】実施の形態3で示した液体吐出装置の作動形態を示すタイムチャートである。

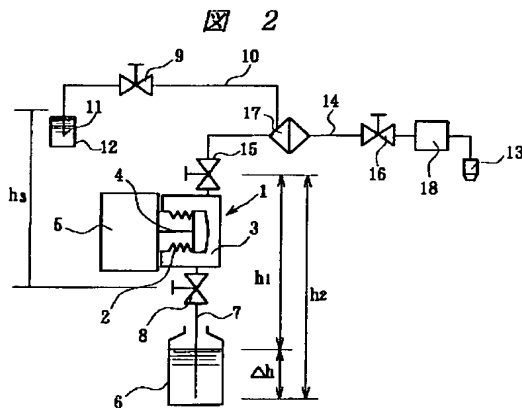
【符号の説明】

- |   |       |    |           |
|---|-------|----|-----------|
| 1 | ポンプ本体 | 5  | 駆動部       |
| 2 | ベローズ  | 6  | 液体貯留槽     |
| 3 | ポンプ室  | 7  | 流入流路      |
| 4 | 駆動ロッド | 8  | 流入側弁      |
|   |       | 9  | 圧力調整弁     |
|   |       | 10 | 圧力調整流路    |
|   |       | 11 | 圧力調整用開口部  |
|   |       | 12 | 廃棄回収タンク   |
|   |       | 13 | 吐出ノズル     |
|   |       | 14 | 吐出流路      |
|   |       | 15 | 吐出側弁      |
|   |       | 16 | ノズル開閉弁    |
|   |       | 17 | フィルタ      |
|   |       | 18 | サックバックバルブ |
|   |       | 19 | 圧力ケース     |
|   |       | 20 | 制御装置      |

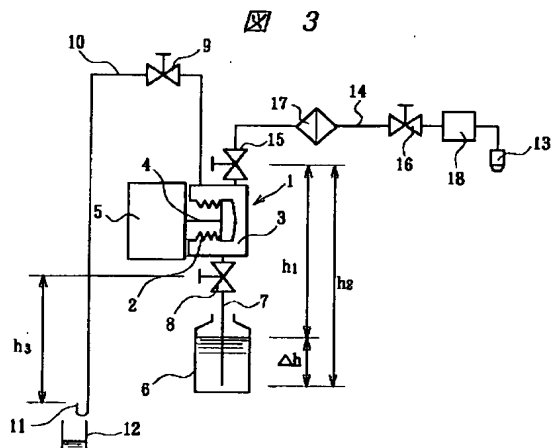
【図1】



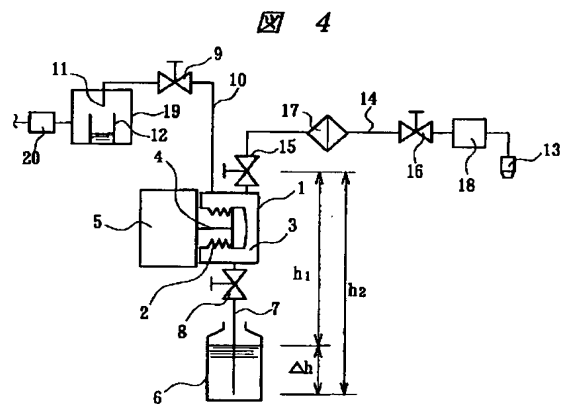
【図2】



【図3】

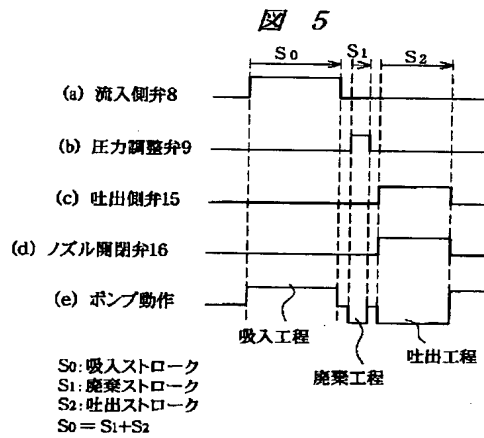


【図4】

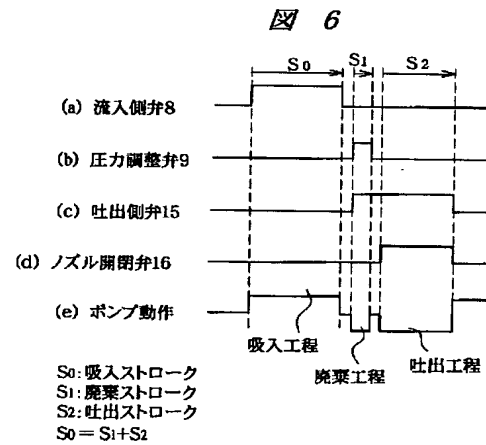




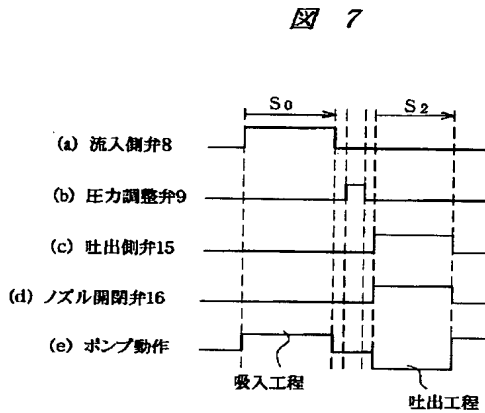
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F 0 4 B 23/02

F 1 6 K 21/00

G 0 3 F 7/16

識別記号

5 0 1

F I

F 0 4 B 23/02

F 1 6 K 21/00

G 0 3 F 7/16

特許コード(参考)

E 4 F 0 4 2

G

5 0 1

Fターム(参考) 2H025 AB16 EA04

3H071 AA01 BB01 CC13 DD04 DD12  
DD13 DD14 DD16 DD72

4D075 AC64 AC84 AC94 AC95 DC22

4F033 AA14 BA03 DA01 EA01 GA02

GA06 GA11 LA13

4F041 AA06 BA02 BA10 BA32 BA35

4F042 AA07 BA07 BA09 CB02 CB10

CB11 CC07